

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

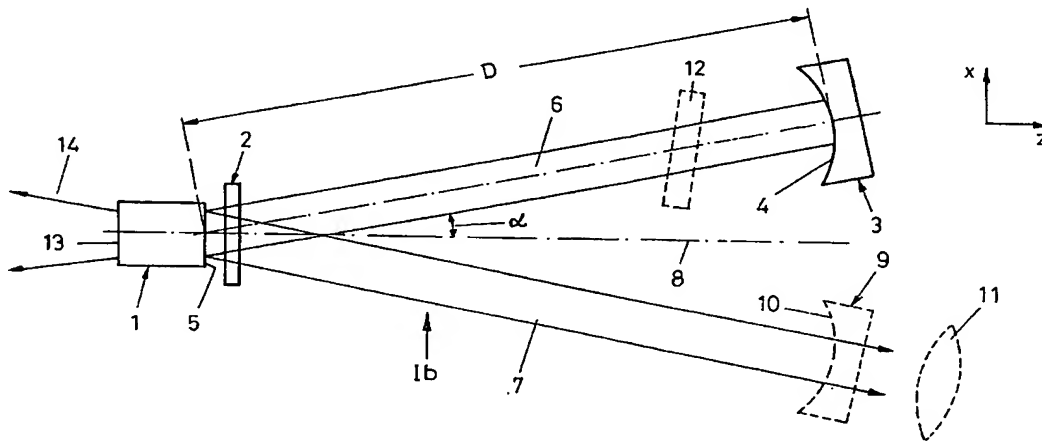
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/021524 A3**

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: <b>H01S 5/14</b></p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP2003/008410</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum:<br/>30. Juli 2003 (30.07.2003)</p> <p>(25) Einreichungssprache: <b>Deutsch</b></p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: <b>Deutsch</b></p> <p>(30) Angaben zur Priorität:<br/>102 40 949.8 2. September 2002 (02.09.2002) DE<br/>102 50 046.0 25. Oktober 2002 (25.10.2002) DE</p> | <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): <b>HENTZE-LISSOTSCHENKO PATENTVERWALTUNGS GMBH &amp; CO. KG</b> [DE/DE]; Diekstraat 15, 25870 Norderfriedrichskoog (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und<br/>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MIKHAILOV, Aleksei</b> [RU/DE]; Am Spörkel 67, 44227 Dortmund (DE). <b>HILL, Wieland</b> [DE/DE]; Lütgendortmunder Hellweg 110a, 44388 Dortmund (DE).</p> <p>(74) Anwälte: <b>BASFELD, Rainer</b> usw.; Ostentor 9, 59757 Arnsberg (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,</p> |
|--|--|

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

(54) Bezeichnung: HALBLEITERLASERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a semiconductor laser device comprising: a semiconductor laser element (1) with at least one emission surface (5), from which laser light can emanate, said light having a greater divergence in a first direction (Y) than in a second direction that is perpendicular to the first; an external resonator with at least one reflective element (3, 9) comprising a reflective surface (4, 10), which can reflect at least part of the light that emanates from the semiconductor laser element (1) through the emission surface (5) back into the semiconductor laser element (1), in such a way that the mode spectrum of said semiconductor element (1) is influenced as a result; and a lens element (2), which is located inside the external resonator between the reflective element (3, 9) and the semiconductor laser element (1) and can at least partially reduce the divergence of the laser light, at least in the first direction (Y). The reflective surface (4, 10) of the reflection element (3, 9) is concave.

(57) Zusammenfassung: Halbleiterlaservorrichtung umfassend ein Halbleiterlaserelement (1) mit mindestens einer Austrittsfläche (5), aus der Laserlicht austreten kann, das in einer ersten Richtung (Y) eine grössere Divergenz aufweist als in einer dazu senkrechten zweiten Richtung, einen externen Resonator

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/021524 A3



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

6. Mai 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

mit mindestens einem Reflexionsmittel (3, 9), das eine reflektierende Fläche (4, 10) aufweist, die zumindest Teile des aus dem Halbleiterlaserelement (1) durch die Austrittsfläche (5) ausgetretenen Lichts derart in das Halbleiterlaserelement (1) zurückreflektieren kann, dass dadurch das Modenspektrum des Halbleiterlaserelementes (1) beeinflusst wird, sowie ein innerhalb des externen Resonators zwischen dem Reflexionsmittel (3, 9) und dem Halbleiterlaserelement (1) angeordnetes Linsenmittel (2), das zumindest in der ersten Richtung (Y) die Divergenz des Laserlichtes zumindest teilweise verkleinern kann, wobei die reflektierende Fläche (4, 10) des Reflexionsmittels (3, 9) konkav gekrümmt ist.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08410

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01S5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 050 179 A (MOORADIAN ARAM) 17 September 1991 (1991-09-17) column 4, line 50 -column 5, line 6; figure 1	1-12, 24-27
X	US 6 212 216 B1 (PILLAI RAMADAS M R) 3 April 2001 (2001-04-03) column 3, line 61-64	1-27
X	WO 98 15994 A (GARMIRE ELSA ;PILLAI RAMADAS M R (US)) 16 April 1998 (1998-04-16) abstract	1-27
P,X	WO 02 082593 A (TORSANA LASER TECHNOLOGIES AS ;SHENG WEIDONG (DK); PEDERSEN CHRIST) 17 October 2002 (2002-10-17) abstract	1-27
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 February 2004

Date of mailing of the international search report

08/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jobst, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08410

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 773 345 A (OTA TAKESHI) 30 June 1998 (1998-06-30) figure 27	1,8
A	US 4 797 894 A (YAELI JOSEPH) 10 January 1989 (1989-01-10) figure 1	1-4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08410

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5050179	A	17-09-1991	AU 5555890 A CA 2049943 A1 CN 1046641 A EP 0469067 A1 JP 4504930 T WO 9013161 A1 US 5150374 A US 5172390 A US 5327447 A US 5327444 A	16-11-1990 21-10-1990 31-10-1990 05-02-1992 27-08-1992 01-11-1990 22-09-1992 15-12-1992 05-07-1994 05-07-1994
US 6212216	B1	03-04-2001	AU 4897897 A WO 9815994 A1	05-05-1998 16-04-1998
WO 9815994	A	16-04-1998	US 6212216 B1 AU 4897897 A WO 9815994 A1	03-04-2001 05-05-1998 16-04-1998
WO 02082593	A	17-10-2002	WO 02082593 A2	17-10-2002
US 5773345	A	30-06-1998	JP 2082092 C JP 5014385 A JP 8004271 B JP 3169138 B2 JP 5007055 A US 5523879 A US 5570226 A US 5282257 A US 5510920 A JP 5198893 A	23-08-1996 22-01-1993 17-01-1996 21-05-2001 14-01-1993 04-06-1996 29-10-1996 25-01-1994 23-04-1996 06-08-1993
US 4797894	A	10-01-1989	NONE	

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/08410

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01S5/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 050 179 A (MOORADIAN ARAM) 17. September 1991 (1991-09-17) Spalte 4, Zeile 50 -Spalte 5, Zeile 6; Abbildung 1	1-12, 24-27
X	US 6 212 216 B1 (PILLAI RAMADAS M R) 3. April 2001 (2001-04-03) Spalte 3, Zeile 61-64	1-27
X	WO 98 15994 A (GARMIRE ELSA ;PILLAI RAMADAS M R (US)) 16. April 1998 (1998-04-16) Zusammenfassung	1-27
P,X	WO 02 082593 A (TORSANA LASER TECHNOLOGIES AS ;SHENG WEIDONG (DK); PEDERSEN CHRIST) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) Zusammenfassung	1-27
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jobst, B

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 773 345 A (OTA TAKESHI) 30. Juni 1998 (1998-06-30) Abbildung 27 -----	1,8
A	US 4 797 894 A (YAELI JOSEPH) 10. Januar 1989 (1989-01-10) Abbildung 1 -----	1-4

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08410

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5050179 A	17-09-1991	AU 5555890 A	16-11-1990
		CA 2049943 A1	21-10-1990
		CN 1046641 A	31-10-1990
		EP 0469067 A1	05-02-1992
		JP 4504930 T	27-08-1992
		WO 9013161 A1	01-11-1990
		US 5150374 A	22-09-1992
		US 5172390 A	15-12-1992
		US 5327447 A	05-07-1994
		US 5327444 A	05-07-1994
US 6212216 B1	03-04-2001	AU 4897897 A	05-05-1998
		WO 9815994 A1	16-04-1998
WO 9815994 A	16-04-1998	US 6212216 B1	03-04-2001
		AU 4897897 A	05-05-1998
		WO 9815994 A1	16-04-1998
WO 02082593 A	17-10-2002	WO 02082593 A2	17-10-2002
US 5773345 A	30-06-1998	JP 2082092 C	23-08-1996
		JP 5014385 A	22-01-1993
		JP 8004271 B	17-01-1996
		JP 3169138 B2	21-05-2001
		JP 5007055 A	14-01-1993
		US 5523879 A	04-06-1996
		US 5570226 A	29-10-1996
		US 5282257 A	25-01-1994
		US 5510920 A	23-04-1996
		JP 5198893 A	06-08-1993
US 4797894 A	10-01-1989	KEINE	